

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

This is to certify that the annexed is a true copy
of the following application as filed with this Office.

Date of Application : May 10, 2001

Application Number : Japanese Patent Application
No. 2001-139680

Applicant(s) : DDK LTD.

Certified on September 21, 2001

Commissioner,
Patent Office Kozo OIKAWA (Sealed)

Certification No. 2001-3087512

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

This is to certify that the annexed is a true copy
of the following application as filed with this Office.

Date of Application : May 10, 2001

Application Number : Japanese Patent Application
No. 2001-139680

Applicant(s) : DDK LTD.

Certified on September 21, 2001

Commissioner,
Patent Office

Kozo OIKAWA (Sealed)

Certification No. 2001-3087512



日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2001年 5月10日

出 願 番 号

Application Number:

特願2001-139680

出 願 人

Applicant(s):

第一電子工業株式会社

RECEIVED
MAR 20 2002
TECHNOLOGY CENTER 2800

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2001年 9月21日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

及 川 耕 造



【書類名】 特許願

【整理番号】 PJ018044

【提出日】 平成13年 5月10日

【あて先】 特許庁長官 及川 耕造 殿

【国際特許分類】 H01R 35/02
H01R 31/06
H01R 25/00

【発明の名称】 電気コネクタ

【請求項の数】 9

【発明者】

【住所又は居所】 東京都品川区西五反田2丁目11番20号 第一電子工業株式会社内

【氏名】 大槻 智也

【発明者】

【住所又は居所】 東京都品川区西五反田2丁目11番20号 第一電子工業株式会社内

【氏名】 山崎 靖恵

【特許出願人】

【識別番号】 000208835

【氏名又は名称】 第一電子工業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100072051

【弁理士】

【氏名又は名称】 杉村 興作

【選任した代理人】

【識別番号】 100059258

【弁理士】

【氏名又は名称】 杉村 暁秀

【選任した代理人】

【識別番号】 100101096

【弁理士】

【氏名又は名称】 徳永 博

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 074997

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9715618

【書類名】 明細書

【発明の名称】 電気コネクタ

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 相対向する第 1 相手物と第 2 相手物とを接続する電気コネクタであって、支持部材と、第 1 相手物と接触する複数個の電気接触子を有するとともに前記支持部材の一方の表面上に配置された第 1 回路と、第 2 相手物と接触する電気接触子を有するとともに前記支持部材の他方の表面に配置された第 2 回路と、前記第 1 回路及び第 2 回路とを接続する導体とを具え、

前記第 1 回路の電気接触子と前記第 2 回路の電気接触子とを接触相手の形状に沿って最適化したことを特徴とする電気コネクタ。

【請求項 2】 前記第 1 相手物が B G A (Ball Grid Array) であり、前記第 2 相手物がプリント基板である場合に、前記第 1 回路の電気接触子の表面に少なくとも 1 個の三角波状突起を設け、前記第 2 回路の電気接触子を球状突起にし、前記第 1 回路と第 2 回路の表面を異形状にしたことを特徴とする請求項 1 記載の電気コネクタ。

【請求項 3】 前記第 1 相手物と接触する電気接触子はその表面の三角波状突起と共に、めっきによって一体に形成されたものである請求項 1 に記載の電気コネクタ。

【請求項 4】 前記第 1 相手物と接触する電気接触子が第 1 相手物の電気接点に接触し、押圧されて、押圧された方向に前記支持部材が撓む際、前記電気接触子上を前記第 1 相手物の電気接点が摺動する方向に、ほぼ平行になるよう前記電気接触子の三角波状突起が形成されている請求項 1 に記載の電気コネクタ。

【請求項 5】 前記第 1 相手物と接触する電気接触子の周りに密接して、前記支持部材に貫通する U 字状のスリットを前記支持部材に形成した請求項 1 に記載の電気コネクタ。

【請求項 6】 弾性変形可能な軟質樹脂で前記支持部材が構成されている請求項 1 に記載の電気コネクタ。

【請求項 7】 エラストーマ樹脂材料と金属ばねとの複合体で前記支持部材が構成されている請求項 1 に記載の電気コネクタ。

【請求項 8】 前記支持部材を複数個の支持部材で構成し、これ等の支持部材間に間隙を設けて、前記支持部材全体の変形が一層容易になるようにした請求項 1 に記載の電気コネクタ。

【請求項 9】 前記第 1 回路、及び第 2 回路を設けた前記支持部材の表面にほぼ平行に、又はほぼ直角に、少なくとも 1 個の孔を前記支持部材に設け、この支持部材の変形が一層容易になるようにした請求項 1 に記載の電気コネクタ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は相対向する第 1 相手物と第 2 相手物とを接続する電気コネクタであって、支持部材と、第 1 相手物と接触する複数個の電気接触子を有するとともに前記支持部材の一方の表面上に配置された第 1 回路と、第 2 相手物と接触する電気接触子を有するとともに前記支持部材の他方の表面に配置された第 2 回路と、前記第 1 回路及び第 2 回路とを接続する導体とを具えてなる電気コネクタに関するものであり、また特に、コネクタの性能の検査を行うため、繰り返して接触が行われる電気コネクタの電気接触子に付着する相手電気接点のはんだを除去し得る電気コネクタに関するものである。

【0002】

【従来の技術】

例えば、はんだ等の球状突起から成る複数個の電気接点を有する BGA (Ball Grid Array) コネクタの性能を検査するため、このコネクタに着脱するソケットコネクタ (BGA 素子に接触するソケットコネクタ) を使用することが行われている。このソケットコネクタは BGA コネクタに対して、数千回の接触を行うため、ソケットコネクタの電気接触子に、BGA コネクタの電気接点のはんだが付着し易く、接触不良の原因になることがある。

【0003】

ソケットコネクタの電気接触子にはんだが付着するので、接触回数が数百回、もしくは数千回に一度、付着したはんだをブラシ等で落とす必要があるが、付着したはんだをブラシで除去するのは困難である。また、早めにブラシを使用すれ

ば、或る程度は付着したはんだの除去は容易になるが、ブラシを使用する回数があまり頻繁になると、工数が増大し、コストが増大する恐れがある。

【 0 0 0 4 】

米国特許第5984691 号には、電気コネクタの電気接触子の表面を鋸歯状構造（「樹枝状構造(dentritic structure)」）にした電気接触子を開示しているが、その記載によれば、針状掛合(needle-like engagement)によって、電氣的接続を良好にするために過ぎない。

【 0 0 0 5 】

また、この米国特許第5984691 号には、中心の支持部材の上下に孔付き支持部材を配置し、更にその上下の外側に導体、即ち電気接触子を支持する上下の可撓性回路基材を配置し、導体、即ち電気接触子に力が加わった時には、電気接触子を支持している回路基材がそれに隣接する孔付き支持部材の孔の中に沈み込むようにした構成を開示している。その前文には、導電エラストマ素子に力が加わると、固有抵抗が変化してしまうこと、可撓性回路部材に周期的応力が加わると、回路ラインの寿命を短くし、接続に故障を生ずること、システムの種々の構成部分に圧縮性がないと、製造公差に適應できないこと等を論じており、これ等に対応するために、特に弾性的な支持部材を提案しており、この提案する構成は電気接触子に付着したはんだを除去するものでない。

【 0 0 0 6 】

また、この米国特許第5984691 号の構造はその図 1 から明らかなように、上下の接点が同一の形状になっている。しかし、接点が接触する相手接点の形状や、相手コネクタの使用目的によって、上下の接点の形状を変え、接点の最適化を図る必要がある。

【 0 0 0 7 】

更に、製作に当たっては、測定に都合のよい伝送路としての特性を配慮したマイクロストリップラインの検討が必要になるが、實際上、マイクロストリップラインの検討は面倒である。

【 0 0 0 8 】

【発明が解決しようとする課題】

本発明の目的は上述の従来技術の問題点を解決し、電気コネクタの両側の接点の最適化を図り、両側の接点を異なる形状にし、また、BGAチップにおいて、繰り返し接触を行っても、電気接触子にはんだが付着することなく、従って、接触抵抗の測定が不安定になることがなく、安定した接続が得られ、更に、伝送路の特性を配慮したマイクロストリップラインの検討が不必要な電気コネクタを得るにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】

この目的を達成するため、本発明電気コネクタは、相対向する第1相手物と第2相手物とを接続する電気コネクタであって、支持部材と、第1相手物と接触する複数の電気接触子を有するとともに前記支持部材の一方の表面上に配置された第1回路と、第2相手物と接触する電気接触子を有するとともに前記支持部材の他方の表面に配置された第2回路と、前記第1回路及び第2回路とを接続する導体とを具え、前記第1回路の電気接触子と前記第2回路の電気接触子とを接触相手の形状に沿って最適化したことを特徴とする。

【0010】

ここでいう最適化とは、第一相手物と第二相手物の接点形状によって、第一相手物と接触する電気接触子と第二相手物と接触する電気接触子の形状を変えることをいう。例えば、相手物がBGAチップの場合、三角波状突起にするし、相手物が基板パッドのように平坦な場合は、球状突起にするといったものである。

【0011】

【発明の実施の形態】

第1相手物と接触する電気接触子はその表面の三角波状突起と共に、めっきによって一体に形成されているのが好適である。

第1相手物と接触する電気接触子が相手電気接点に接触し、押圧されて、押圧された方向に支持部材が撓む際、電気接触子上に相手電気接点が摺動する方向に、ほぼ平行になるよう電気接触子の三角波状突起が形成されているのがよい。

【0012】

第1相手物と接触する電気接触子の周りに密接して、支持部材に貫通するU字

状のスリットを支持部材に形成するのが好適である。弾性変形可能な軟質樹脂で支持部材を構成する。エラストーマ樹脂材料と、金属ばねとの複合体で支持部材を構成することもできる。

【0013】

支持部材を複数個の支持部材で構成し、これ等の支持部材間に間隙を設けて、支持部材全体の変形が一層容易になるようにすることもできる。第1回路、及び第2回路を設けた支持部材の表面にほぼ平行に、又はほぼ直角に、少なくとも1個の孔を支持部材に設け、支持部材の変形が一層容易になるようにしてもよい。

【0014】

添付図面を参照して本発明の実施例を説明する。

【実施例】

図1に本発明の一実施例の電気コネクタ20を示す。図1の電気コネクタ20の上方にある第1相手物であるコネクタ10はその性能の検査を受けるコネクタであって、セラミックスや剛性のある硬質樹脂基板12の片面上に、はんだ等の球状突起から成る複数個の電気接点14を有する。電気接点14のはんだは通常のはんだ用元素である鉛と錫の他に、銀、アンチモン等を加えた電気接点として良好なものが使用されている。

【0015】

本発明電気コネクタ20は基板、即ち支持部材21を具え、コネクタ10の方向に向くこの支持部材21の表面には、第1回路22を形成している。例えば、この支持部材21の表面上に、予め銅箔などの金属層を設け、例えば、基板製造技術の一つであるプリント配線パターン成形法によって、この金属層を処理し、必要な導体から成る第1回路22を形成する。第1回路22に接続するリード線24の部分も同様に、プリント配線パターン成形法によって形成することができる。第1回路22を形成する導体の材料としては、導電性の良好な黄銅、ベリリウム銅、りん青銅などが使用される。

【0016】

第1回路22に、BAGチップの前記電気接触子と接触する導電性の良好な材料から成る複数個の電気接触子26を設ける。これ等電気接触子間の導通距離は

5 mm未満である。この電気接触子 2 6 は性能検査を受けるコネクタ 1 0 の電気接点 1 4 に接触する。電気接触子 2 6 は第 1 回路 2 2 にめっき等によって設ける。電気接触子 2 6 の構造については、図 3、及び図 4 を参照して、後に説明する。また、この支持部材 2 1 の表面上の電気接触子 2 6 を除く部分には、第 1 回路 2 2、及びリード線 2 4 を保護するため、合成樹脂などから成る保護被覆層 2 8 を設ける。

【 0 0 1 7 】

電気コネクタ 2 0 の第 1 回路 2 2 の反対側には、必要な導体から成る第 2 回路 3 0 を設けるが、第 2 回路の導体材料、及び形成法は第 1 回路 2 2 とほぼ同様である。この第 2 回路 3 0 に基板 4 0 のパッド 4 2 と接触する半球状の複数の電気接触子 3 2 を設ける。この電気接触子 3 2 は金、ニッケル、銅等のそれぞれの合金が使用される。図面から明らかなように、目的に応じて、BAGチップの電気接点 1 4 と接触する電気接触子 2 6 と、基板 4 0 のパッド 4 2 と接触する電気接触子 3 2 の形状は相違している。

第 1 回路 2 2 と第 2 回路 3 0 とを接続する導体 3 4 を設ける。導体 3 4 は通常のリード線、金属箔などを使用することができる。

図 1 の電気コネクタ 2 0 の下方に示した第 2 相手物である基板 4 0 には電気接触子 3 2 が接触するための金めっきを施したパッド 4 2 を設ける。

【 0 0 1 8 】

本発明においては、性能検査を受ける第 1 相手物であるコネクタ 1 0 の電気接点 1 4 に接触する際に、電気接触子 2 6 に付着するはんだを除去するため、電気コネクタ 2 0 の電気接触子 2 6 の表面に少なくとも 1 個の三角波状突起 3 6 を設け、三角波状突起 3 6 の先端をある程度、鋭くする。

この三角波状突起 3 6 の突出量としては 0.1 ～ 0.2 mm 程度あれば十分である。三角波状突起 3 6 の数としては、コネクタ 1 0 の電気接点 1 4 と、電気コネクタ 2 0 の電気接触子 2 6 との位置のずれを考慮し、複数個あるのが望ましい。複数個の三角波状突起を設けると、電気接触子 2 6 の表面は波状になる。

【 0 0 1 9 】

性能検査を受ける第 1 相手物であるコネクタ 1 0 を電気コネクタ 2 0 に押し付

けて、コネクタ 1 0 の電気接点 1 4 をコネクタ 2 0 の電気接触子 2 6 に接触させた時、電気コネクタ 2 0 の支持部材 2 1、少なくとも電気接触子 2 6 を支持する部分が弾性変形をし、下方に撓む。この撓むことによって、コネクタ 1 0 の電気接点が電気コネクタ 2 0 の電気接触子 2 6 上を摺動するから、電気接触子 2 6 の表面に付着したはんだを除去することができる。

【 0 0 2 0 】

電気コネクタ 2 0 が撓むことにより、付着したはんだを除去する原理を図 2 に付き説明する。

コネクタ 1 0 の電気接点 1 4 は一定の力で電気コネクタ 2 0 に押し付けられ、コネクタ 1 0 の電気接点 1 4 は図 2 の位置 X で電気コネクタ 2 0 の電気接触子 2 6 に接触する。その後、一定の力で押し付けられると、電気コネクタ 2 0 の電気接触子 2 6 は図 2 の O 点を支点にして、下方に変位するため、電気接触子 2 6 の接触点 X は X' に移動する。しかし、コネクタ 1 0 はソケット構造で案内されているので、水平方向には移動できず、垂直方向に移動し、コネクタ 1 0 の電気接点 1 4 は図 2 の Y 点で電気コネクタ 2 0 の電気接触子 2 6 に接触する。従って、コネクタ 1 0 の電気接点 1 4 は電気コネクタ 2 0 の電気接触子 2 6 上を X' 点から Y 点まで、一定の力で押し付けられながら移動、即ち摺動することになり、電気接触子 2 6 の表面に付着したはんだを除去することができる。

【 0 0 2 1 】

次に、図 3、及び図 4 を参照し、電気コネクタ 2 0 の細長い三角波状突起 3 6 を有する電気接触子 2 6 の形成方法について説明する。

保護被覆層 2 8 は最初は第 1 回路 2 2 上に全面に設けられている。電気接触子 2 6 を設ける位置に、図 3 に示すように、スリット 5 0 を上述の電気接点 1 4 の摺動方向に平行に設ける。このスリット 5 0 はレーザ加工などで形成する。

次に、図 4 に示すように、スリット 5 0 に、徐々にメッキを施し、まずスリットの中にめっきを行い、更に保護被覆層 2 8 の表面より高くめっきを突出させ、電気接触子 2 6 の本体部分を含む三角波状突起 3 6 を形成する。

なお、図 4 は図 1 の断面の平面に対し、垂直な断面に沿う断面図である。

【 0 0 2 2 】

次に、電気コネクタ 2 0 の基板、即ち支持部材 2 1 を説明する。

上述のように電気コネクタ 2 0 の電気接触子 2 6 に接触するコネクタ 1 0 の電気接点 1 4 が電気接触子 2 6 上を摺動するために、電気コネクタ 2 0 の支持部材 2 1 が弾性変形可能であることが必要であり、適度の剛性を有する軟質樹脂で造るのが好適であり、弾性に富むエラストーマ樹脂材料で構成する。しかし、樹脂に限定されず、エラストーマ樹脂材料と金属ばねとの複合体などで構成することもできる。

【 0 0 2 3 】

本発明の他の実施例では、図 1、及び図 5 に符号 5 2 によって示すように、基材、即ち支持部材 2 1 に電気接触子 2 6 を包囲するように、U 字状のスリット 5 2 を設ける。これにより、各電気接触子 2 6 が U 字状の片持梁によって支持されるから、電気接触子 2 6 にコネクタ 1 0 の電気接点 1 4 が接触して、電気接触子 2 6 を押圧する時、電気接触子 2 6 は押圧される方向に移動し、上述のように、電気接触子 2 6 上のコネクタ 1 0 の電気接点 1 4 の摺動が生ずる。

【 0 0 2 4 】

また、図 6 に示す本発明の他の実施例では、支持部材 2 1 を例えば樹脂材料の支持部材 5 3、5 4、5 5 で構成し、これ等支持部材の間に間隙 5 6 を設け、支持部材 2 1 の弾性を増大してもよい。又は一体の支持部材 2 1 に少なくとも 1 個の孔 5 6 を設け、支持部材 2 1 の弾性を増大してもよい。或いは、表面にほぼ垂直な少なくとも 1 個の孔 5 8 を上下の支持部材 5 3、5 5 に設け、支持部材の変形を容易にしてもよい。

【 0 0 2 5 】

図 1 の導体 3 4 を設けるに当たり、導体線を所定の間隔で張り、導体線を張った空間に液状シリコンを注入して成形する。次に導体線に直交する側から所定の厚さにスライスし、スライスした面をレーザによりエッチング加工し、シリコンの表面から導体を突出させる。次に第 1 回路、及び第 2 回路の各電気接触子、及び電気接点から延びる金属導体に設けた孔に、上記のシリコンの表面から突出する導体を嵌合する。その後、ペーストはんだを塗布し、リフローにより接続固定する。

【 0 0 2 6 】

【発明の効果】

本発明電気コネクタは次のような顕著な効果を有する。

(1) 本発明電気コネクタは一方の表面の接点は少なくとも1個の細長い三角波状突起を有する電気接触子であり、他方の表面の接点はこれと異なる形状の球状突出接点であり、使用目的に合わせて、接点の最適化を達成している。

(2) 本発明電気コネクタは電気接触子の表面に、相手電気接点の摺動方向に平行な少なくとも1個の細長い三角波状突起を設けているので、BGAチップの繰り返し接触を行う際、相手電気接点のはんだが電気接触子に付着することがなく、はんだの付着により、接触抵抗の測定が不安定になることがなく、安定した接続を行うことができる。

(3) 本発明電気コネクタは上述のように電気接触子に相手電気接点のはんだが付着しないから、ブラシによるはんだの除去作業が不要であり、作業効率が増大する。また、ブラシによる除去作用による効率低下もない。

(4) 本発明電気コネクタは接点間の導通距離を5mm未満にしているので、測定検査の際に、特別な考慮は不必要で、伝送路としての特性を配慮したマイクロストリップラインの検討が不要となり、コストの低減に貢献する。

【図面の簡単な説明】

【図1】 性能検査を受けるコネクタと共に示す本発明電気コネクタの断面図である。

【図2】 本発明電気コネクタの電気接触子上に相手接点が摺動することにより、電気接触子に付着しためっきを除去する原理を説明する図である。

【図3】 本発明電気コネクタの電気接触子に細長い突起を形成する一工程を示す平面図である。

【図4】 本発明電気コネクタの突起を有する電気接触子の断面図である。

【図5】 電気接触子の周りにU字状のスリットを設けた本発明電気コネクタの平面図である。

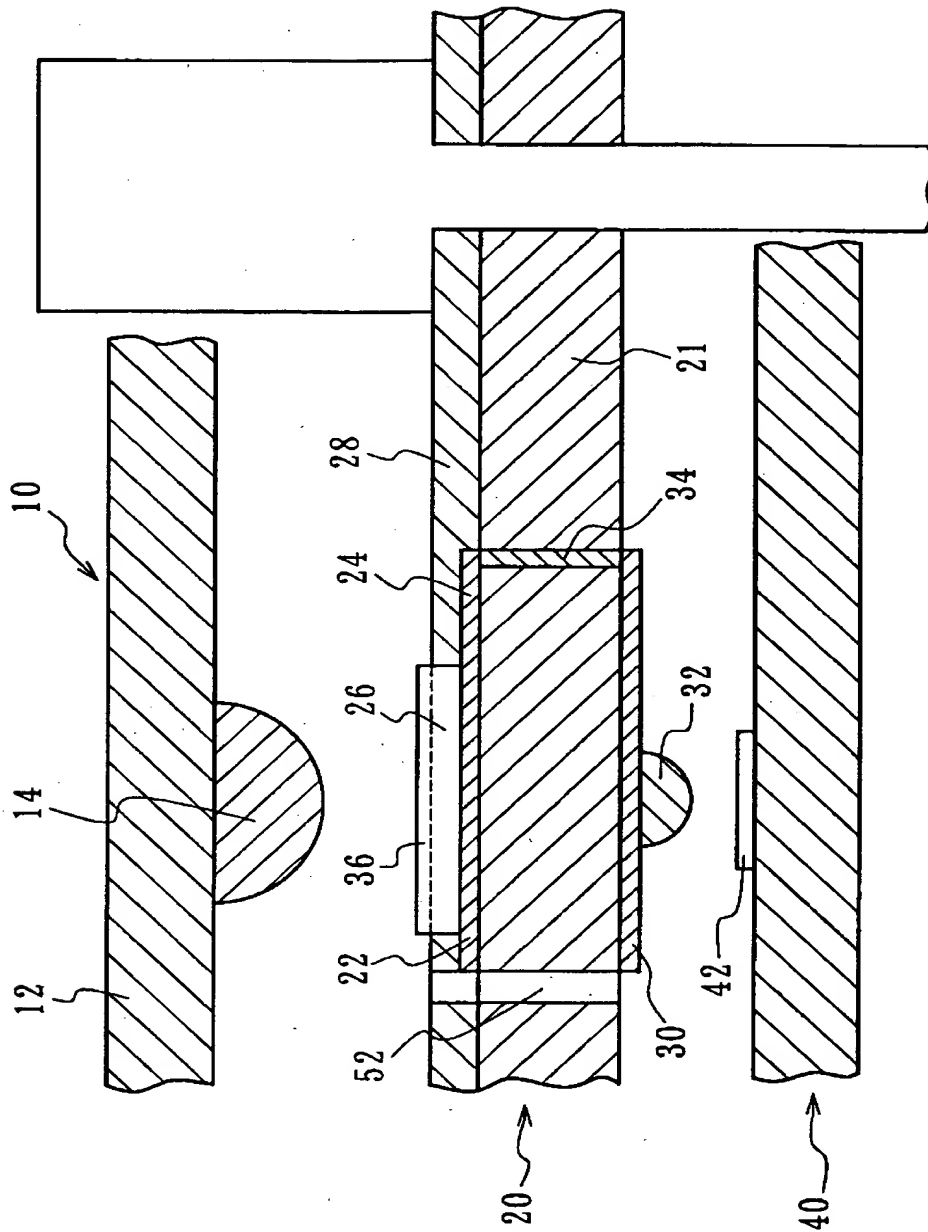
【図6】 本発明電気コネクタの支持部材の他の変形を示す断面図である。

【符号の説明】

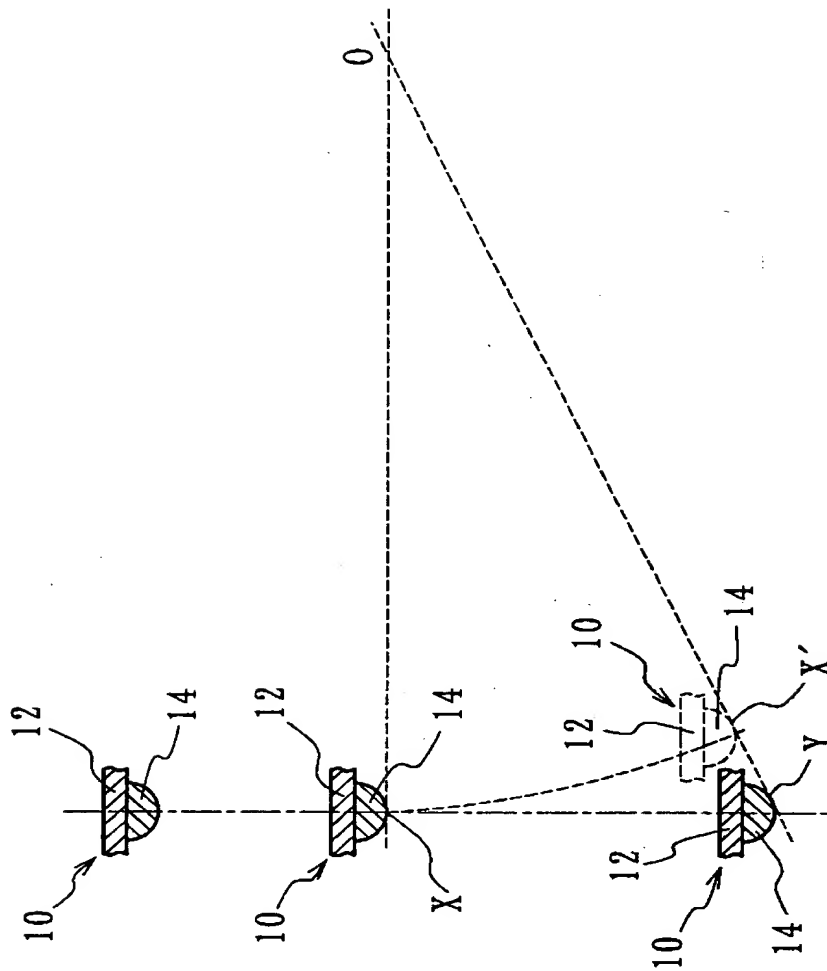
- 1 0 コネクタ
- 1 2 基板
- 1 4 電気接点
- 2 0 電気コネクタ
- 2 1 支持部材
- 2 2 第 1 回路
- 2 4 リード線
- 2 6 電気接触子
- 2 8 保護被覆層
- 3 0 第 2 回路
- 3 2 電気接点
- 3 4 導体
- 3 6 三角波状突起
- 4 0 基板
- 4 2 パッド
- 5 2 スリット
- 5 3、5 4、5 5 支持部材
- 5 6 間隙、孔
- 5 8 孔

【書類名】 図面

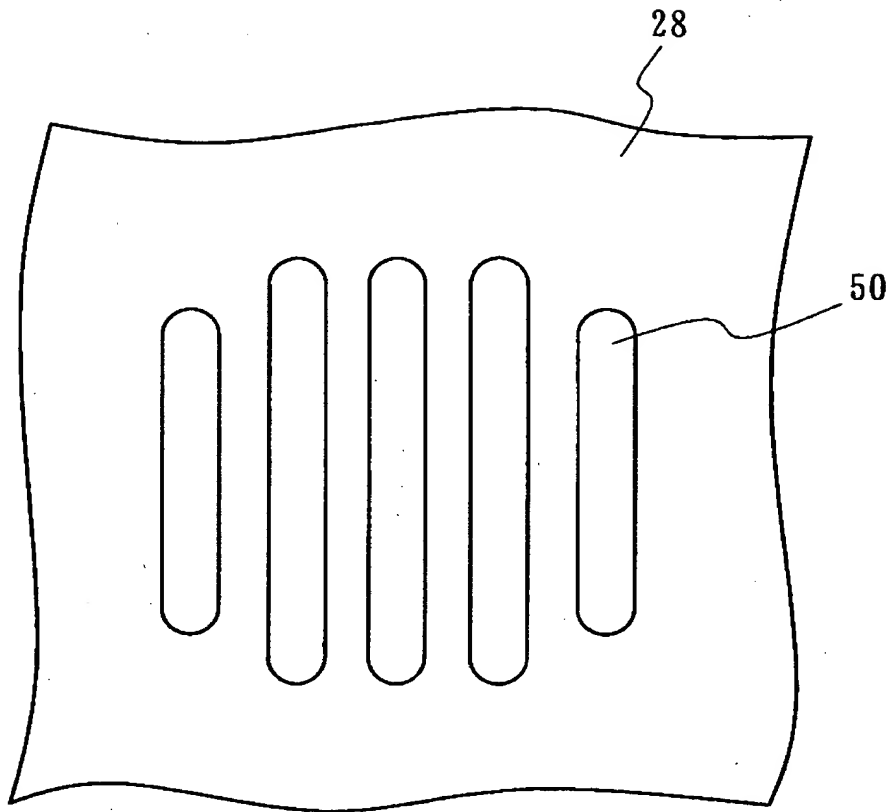
【図 1】



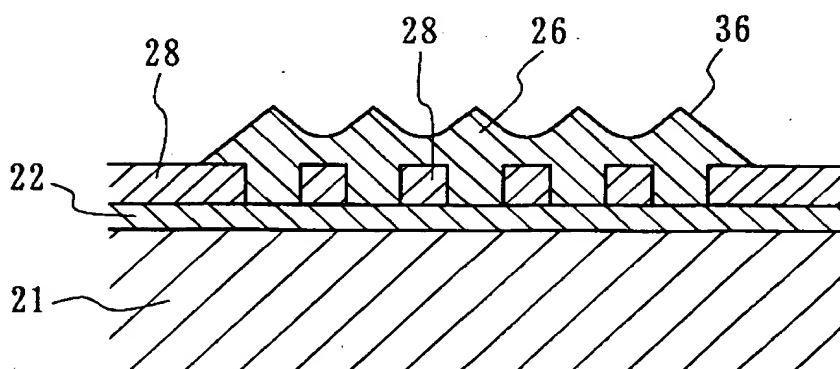
【図 2】



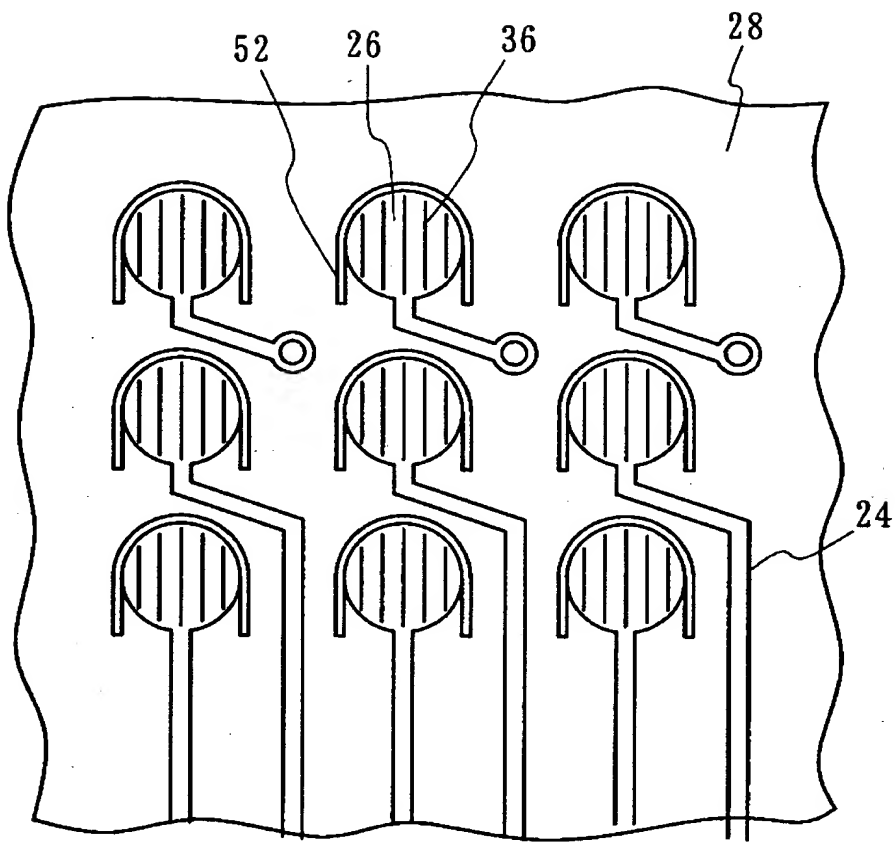
【図3】



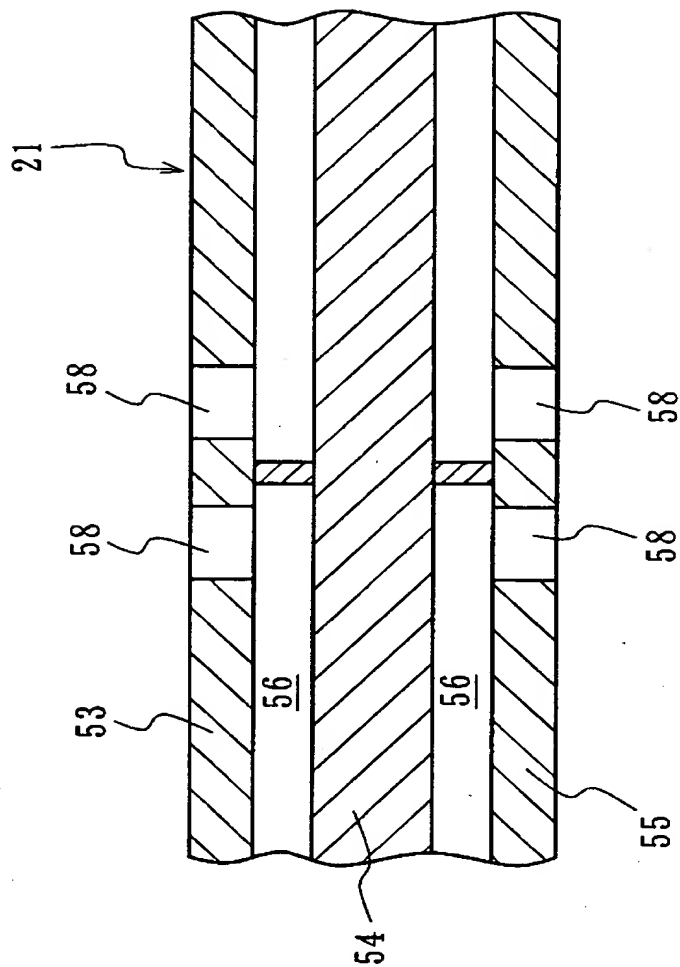
【図4】



【図 5】



【図6】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 電気接触子に相手電気接点のはんだが付着することがなく、安定した接続が得られ、測定を安定して行える電気コネクタを提供する。

【解決手段】 電気コネクタ 2 0 は支持部材 2 1 と、少なくとも 1 個の細長い三角波状突起 3 6 を有する第一相手物と接触する複数個の電気接触子 2 6 を有し、支持部材の一方の表面上に配置された第 1 回路 2 2 と、第二相手物と接触する複数個の球状電気接触子 3 2 を有し、支持部材の他方の表面上に配置された第 2 回路 3 0 と、第 1 回路、及び第 2 回路を接続する導体 3 4 とを具える。電気接触子の周りに密接して、支持部材に貫通する U 字状のスリット 5 2 を設け、電気接触子が相手電気接点 1 4 に押圧されて、移動することにより、相手電気接点 1 4 が電気接触子上を摺動し、電気接触子上に付着するはんだを除去する。電気接触子の細長い三角波状突起はこの摺動方向に平行に延在する。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000208835]

1. 変更年月日 1996年10月 1日

[変更理由] 住所変更

住 所 東京都品川区西五反田2丁目11番20号
氏 名 第一電子工業株式会社